

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

F-024

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-214256

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 G 4/38
4/35H 0 1 G 4/38
4/42

A

3 3 1

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-32234

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月28日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号(72) 発明者 中 田 泰 弘
京都府長岡京市天神 2 丁目26番10号 株式
会社村田製作所内(72) 発明者 東 貴 博
京都府長岡京市天神 2 丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

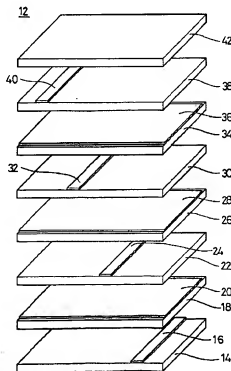
(74) 代理人 弁理士 岡田 全啓

(54) 【発明の名称】 積層 3 端子コンデンサレイ

(57) 【要約】

【課題】 小型でクロストークの小さい積層 3 端子コンデンサレイを得る。

【解決手段】 積層 3 端子コンデンサレイは、積層体 1 2 を含む。積層体 1 2 は、複数の誘電体層 1 4、1 8、2 2、2 6、3 0、3 4、3 8、4 2 を積層することによって形成される。誘電体層 1 4、2 2、3 0、3 8 の上に、1 つずつの信号電極 1 6、2 4、3 2、4 0 を形成する。これらの信号電極 1 6、2 4、3 2、4 0 の間に配置される誘電体層 1 8、2 6、3 4 の上に、グランド電極 2 0、2 8、3 6 を形成する。積層体の外端に、信号電極 1 6、2 4、3 2、4 0 のそれぞれの両端に接続される外部電極と、グランド電極 2 0、2 8、3 6 に接続される外部電極とを形成する。各信号電極間のグランド電極の数は、2 つ以上とすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の誘電体層、

前記誘電体層上に形成される複数の信号電極、および前記信号電極の形成されていない前記誘電体層の全面に形成されるグランド電極を含む積層体を有し、

前記信号電極が形成された前記誘電体層においては1つの前記誘電体層上に1つのみの前記信号電極が形成され、かつ複数の前記信号電極間に前記グランド電極が配置されるように前記誘電体層が積層されて積層体が形成され、前記積層体の外面に前記信号電極および前記グランド電極のそれぞれに接続される外部電極が形成された、積層3端子コンデンサレイ。

【請求項2】 前記信号電極間に複数の前記グランド電極が配置される、請求項1に記載の積層3端子コンデンサレイ。

【請求項3】 同一の前記外部電極に複数の前記信号電極が接続された、請求項1または請求項2に記載の積層3端子コンデンサレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は積層3端子コンデンサレイに関し、特にたとえば、ノイズフィルタなどとして用いられる3端子コンデンサを1チップ内に複数個形成した積層3端子コンデンサレイに関する。

【0002】

【従来の技術】図9は、従来の積層3端子コンデンサレイの一例を示す斜視図である。積層3端子コンデンサレイ1は、積層体2を含む。積層体2は、図10に示すように、複数の誘電体層3a～3dを含む。第1の誘電体層3a上には、たとえば4つの直線状の信号電極4a～4dが形成される。また、第2の誘電体層3b上には、信号電極4a～4dが露出した両側を除いて、ほぼ全面にグランド電極5が形成される。さらに、第3の誘電体層3c上には、信号電極4a～4dに対応する位置に、別の信号電極6a～6dが形成される。そして、これらの信号電極6a～6dの上に、第4の誘電体層3dが載置される。これらの誘電体層3a～3dが積層されて、積層体2が形成される。

【0003】積層体2の外面には、信号電極4a～4dおよび信号電極6a～6dが接続される外部電極7a～7hが形成される。さらに、積層体2の外面には、グランド電極5が接続される2つの外部電極8が形成される。外部電極7a、7eには、信号電極4a、6aが接続される。したがって、外部電極7a、7e間は導通し、かつ外部電極7a、7eと外部電極8との間に静電容量が形成される。同様に、外部電極7b、7fには信号電極4b、6bが接続され、外部電極7c、7gには信号電極4c、6cが接続され、外部電極7d、7hには信号電極4d、6dが接続される。

【0004】この積層3端子コンデンサレイ1は、た

とえばノイズフィルタとして用いられる。つまり、外部電極8をグランド電位に接続し、外部電極7a、7e間に信号を流すことにより、外部電極7a、7eと外部電極8との間に形成された静電容量によって、信号中に含まれるノイズが除去される。積層3端子コンデンサレイ1では、このような3端子コンデンサが複数個形成されているため、1つのチップで複数の信号のノイズを除去することができる。

【0005】この積層3端子コンデンサレイ1は、図11に示すように、同一面に信号電極4a～4dが形成され、別の同一面に信号電極6a～6dが形成されている。そのため、信号電極4a～4dの間隔するもの間に、浮遊容量が発生する。同様に、信号電極6a～6dの間隔するもの間に、浮遊容量が発生する。この浮遊容量のため、複数の3端子コンデンサに信号を流すと、3端子コンデンサに流れる信号が別の3端子コンデンサに伝わり、いわゆるクロストークが発生する。このような信号電極間の浮遊容量を小さくするため、図12に示すように、信号電極4a、4cと信号電極4b、4dとを異なる面上に形成し、信号電極6a、6cと信号電極6b、6dとを異なる面上に形成したものである。そして、それぞれの信号電極が形成された面の間に、それぞれグランド電極5が形成されている。

【0006】この積層3端子コンデンサレイ1では、たとえば2つの信号電極4a、4bの間にグランド電極5が形成されているため、これらの信号電極4a、4b間に浮遊容量が発生しない。また、同一面内で隣接する信号電極4a、4c間の距離が大きくなるため、これらの信号電極間4a、4c間に発生する浮遊容量は小さくなる。他の信号電極についても同様であり、グランド電極の両側にある信号電極間には浮遊容量が発生せず、同一面内で隣接する信号電極間の距離が大きいため、発生する浮遊容量は小さい。したがって、図12に示す積層3端子コンデンサレイ1では、図11に示すものに比べて、クロストークを小さくすることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電子部品の小型化の要請により、積層3端子コンデンサレイも小型化が進められている。この場合、同一面内にある信号電極の間の距離が小さくなり、浮遊容量が大きくなって、クロストークが大きくなる。さらに、グランド電極の両側にある信号電極は、同じグランド電極との間で静電容量を形成することになる。そのため、グランド電極を介して、その両側にある信号電極間で信号が伝わることもあり、クロストークがやはり発生することがある。

【0008】それゆえに、この発明の主たる目的は、小型でクロストークの小さい積層3端子コンデンサレイを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数の誘電体層と、誘電体層上に形成される複数の信号電極と、信号電極の形成されていない誘電体層の全面に形成されるグラウンド電極とを含む積層体を有し、信号電極が形成された誘電体層においては1つの誘電体層上に1つのみの信号電極が形成され、かつ複数の信号電極間にグラウンド電極が配置されるように誘電体層が積層されて積層体が形成され、積層体の外面に信号電極およびグラウンド電極のそれぞれに接続される外部電極が形成された、積層3端子コンデンサアレイである。この積層3端子コンデンサアレイにおいて、信号電極間に複数のグラウンド電極が配置されるようにしてもよい。さらに、同一の外部電極に複数の信号電極を接続してもよい。

【0010】1つの誘電体層上に1つのみの信号電極が形成され、かつ複数の信号電極間にグラウンド電極が配置されているため、複数の信号電極間に浮遊容量が発生しない。そのため、信号電極間の浮遊容量によるクロストークを低減することができる。しかも、1つの誘電体層には1つの信号電極しか形成されないため、小型化しても、信号電極間の浮遊容量の発生を防止することができる。このような積層3端子コンデンサアレイにおいて、信号電極間に複数のグラウンド電極を形成すれば、それぞれの信号電極は異なるグラウンド電極との間で静電容量を形成することになり、グラウンド電極を介したクロストークを低減することができる。さらに、同一の外部電極に複数の信号電極を接続することにより、容量を大きくできるとともに、1つの3端子コンデンサの信号電極の断面積が大きくなり、電流量を大きくすることができる。

【0011】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の積層3端子コンデンサアレイの一例を示す斜視図である。積層3端子コンデンサアレイ10は、積層体12を含む。積層体12は、図2に示すように、第1の誘電体層14を含む。第1の誘電体層14上には、幅方向に延びる直線状の第1の信号電極16が形成される。第1の信号電極16は、第1の誘電体層14の一端側に近い部分において、その一端とほぼ平行となるように形成される。そして、第1の信号電極16は、第1の誘電体層14の幅方向の両側に露出するように形成される。

【0013】第1の信号電極16の形成された第1の誘電体層14上には、第2の誘電体層18が積層される。第2の誘電体層18上には、第1の信号電極16が露出した両側を除いて、ほぼ全面にグラウンド電極20が形成される。さらに、グラウンド電極20上には、第3の誘電体層22が積層される。第3の誘電体層22上には、第1の信号電極16と平行に、第2の信号電極24が形成

される。この第2の信号電極24は、第3の誘電体層22の幅方向の両側に露出するように形成される。そして、第2の信号電極24は、第1の信号電極16とずれた位置に形成される。

【0014】第2の信号電極24の形成された第3の誘電体層22上には、第4の誘電体層26が積層される。第4の誘電体層26上には、第1および第2の信号電極16、24が露出した両側を除いて、ほぼ全面にグラウンド電極28が形成される。さらに、グラウンド電極28上には、第5の誘電体層30が積層される。第5の誘電体層30上には、第1および第2の信号電極16、24と平行に、第3の信号電極32が形成される。この第3の信号電極32は、第5の誘電体層30の幅方向の両側に露出するように形成される。そして、第3の信号電極32は、第1および第2の信号電極16、24とずれた位置に形成される。

【0015】第3の信号電極32の形成された第5の誘電体層30上には、第6の誘電体層34が積層される。第6の誘電体層34上には、第1、第2および第3の信号電極16、24、32が露出した両側を除いて、ほぼ全面にグラウンド電極36が形成される。さらに、グラウンド電極36上には、第7の誘電体層38が積層される。第7の誘電体層38上には、第1、第2および第3の信号電極16、24、32と平行に、第4の信号電極40が形成される。この第4の信号電極40は、第7の誘電体層38の幅方向の両側に露出するように形成される。そして、第4の信号電極40は、第1、第2および第3の信号電極16、24、32とずれた位置に形成される。この第4の信号電極40の形成された第7の誘電体層38上には、第8の誘電体層42が積層される。

【0016】積層体42の信号電極16、24、32、40の引き出された2つの側面には、外部電極44a、44b、44c、44dおよび外部電極44e、44f、44g、44hが形成される。外部電極44aには第1の信号電極16の一端が接続され、外部電極44eには第1の信号電極16の他端が接続される。また、外部電極44bには第2の信号電極24の一端が接続され、外部電極44fには第2の信号電極24の他端が接続される。外部電極44cには第3の信号電極32の一端が接続され、外部電極44gには第3の信号電極32の他端が接続される。また、外部電極44dには第4の信号電極40の一端が接続され、外部電極44hには第4の信号電極40の他端が接続される。

【0017】さらに、積層体12の外部電極44a~44hが形成されていない2つの側面には、別の外部電極46a、46bが形成される。これらの外部電極46a、46bには、3つのグラウンド電極20、28、36が接続される。この積層3端子コンデンサアレイ10の内部は、図3に示すように、第1の信号電極16、第2の信号電極24、第3の信号電極32および第4の信号

電極40がステップ状に配置され、各信号電極16、24、32、40の間に、グランド電極20、28、36が配置されている。

【0018】この積層3端子コンデンサレイ10では、外部電極46a、46bがグランド電位に接続される。そして、外部電極44a、44e間、外部電極44b、44f間、外部電極44c、44g間および外部電極44d、44h間に、信号が流れる。したがって、図4に示すように、信号電極16、24、32、40に信号が流され、これらの信号電極16、24、32、40とグランド電極20、28、36との間に静電容量が形成される。したがって、外部電極44a、44b、44c、44dに信号を入力すると、その中に含まれるノイズが静電容量によって除去され、外部電極44e、44f、44g、44hからノイズのない信号が出力される。

【0019】この積層3端子コンデンサレイ10では、1つの誘電体層上に1つのみの信号電極が形成されており、それぞれ信号電極間にグランド電極が配置されている。つまり、隣接する信号電極間に必ずグランド電極が存在するため、信号電極間に浮遊容量が発生しない。そのため、積層3端子コンデンサレイ10を小型化しても、信号電極間の浮遊容量によって1つの信号電極から他の信号電極に信号が伝わることを防ぐことができ、いわゆるクロストークを減少させることができる。

【0020】しかしながら、図2および図3に示す積層3端子コンデンサレイ10では、第1の信号電極16と第2の信号電極24とがグランド電極20を共有し、第2の信号電極24と第3の信号電極32とがグランド電極28を共有し、第3の信号電極32と第4の信号電極40とがグランド電極36を共有している。そのため、これらのグランド電極20、28、36を介したクロストークを防止することができないことがある。そこで、図5に示すように、各信号電極間に複数のグランド電極を形成することが考えられる。

【0021】この積層3端子コンデンサレイ10では、第1の信号電極16と第2の信号電極24との間に、2つのグランド電極20a、20bが形成されている。同様に、第2の信号電極24と第3の信号電極32との間には2つのグランド電極28a、28bが形成され、第3の信号電極32と第4の信号電極40との間には2つのグランド電極36a、36bが形成されている。そして、これらのグランド電極20a、20b、28a、28b、36a、36bが外部電極46a、46bに接続され、外部電極46a、46bがグランド電位に接続される。

【0022】この積層3端子コンデンサレイ10においても、各信号電極間にグランド電極が形成されているため、信号電極間に浮遊容量が発生せず、信号電極間のクロストークを減少させることができる。さらに、各信

号電極間に2つのグランド電極が形成されており、しかもこれらのグランド電極は同電位であるため、グランド電極間におけるクロストークを減少させることができる。

【0023】これを説明するために、信号電極間に2つのグランド電極を形成した場合の等価回路を図6に示し、信号電極間に1つのグランド電極を形成した場合の等価回路を図7に示す。これらの等価回路において、C1は1つの信号電極とグランド電極との間に形成される静電容量であり、C2は別の信号電極とグランド電極との間に形成される静電容量である。また、L1およびL2は、グランド電極の残留インダクタンスである。ここで、L1は、外部電極46aまたは46bとそれに近い信号電極との間に存在するインダクタンスであり、L2は、2つの信号電極の間隔の範囲に存在するグランド電極のインダクタンスである。さらに、L0は、積層3端子コンデンサレイ10を実装する回路基板の電極の残留インダクタンスである。

【0024】図7では、信号電極間のグランド電極が1つであるため、2つの静電容量C1、C2が、1つのインダクタンスL2で接続されている。それに対して、図6では、信号電極間のグランド電極が2つであるため、2つの静電容量C1、C2が、2つのグランド電極に存在するインダクタンスL1と、1つのグランド電極に存在するインダクタンスL2とで接続されている。

【0025】図7に示す等価回路においては、静電容量C2からグランド電極に伝わったノイズは、インダクタンスL2、L1、L0を介してグランドに流れ、静電容量C1から他の信号電極には伝わらない。したがって、ノイズの周波数が高くなると、静電容量C1のインピーダンスが小さくなり、インダクタンスL1+L0のインピーダンスに近くなると、矢印で示すように、ノイズが静電容量C1を介して他の信号電極に伝わりやすくなる。それに対して、図6に示す等価回路においては、静電容量C1とC2とがインダクタンスL2のみで接続されていないため、高周波ノイズのために静電容量C1のインピーダンスが小さくなっても、静電容量C1と回路基板のインダクタンスL0との間のインダクタンスL1がL0より大きい限り、矢印で示すように、ノイズは静電容量C1側に伝わらない。

【0026】このように、1つの誘電体層に1つのみの信号電極を形成し、かつ信号電極間に2つのグランド電極を形成することにより、信号電極間のクロストークおよびグランド電極を介したクロストークを減少させることができる。なお、信号電極間のグランド電極の数は、2つに限らず、3つ以上のグランド電極を形成してもよいことは言うまでもない。

【0027】また、信号電極の電流容量を増やすために、図8に示すように、入出力用の外部電極間に複数の信号電極を形成してもよい。ここでは、図4に示す積層

3端子コンデンサレイの積層構造に加えて、さらに多数の誘電体層を積層し、信号電極48、50、52、54が形成されている。さらに、グラウンド電極22a、22b、28a、28b、36a、36bに加えて、グラウンド電極56a、56b、58a、58b、60a、60b、62a、62bが形成されている。これらのグラウンド電極は、各信号電極の間に、それぞれ2つずつ形成される。

【0028】信号電極16、48は、互に対応する位置に形成され、外部電極44a、44eに接続される。同様に、信号電極24、50、信号電極32、52および信号電極40、54は、互に対応する位置に形成され、それぞれ外部電極44b、44f、外部電極44c、44gおよび外部電極44d、44hに接続される。この積層3端子コンデンサレイ10では、たとえば外部電極44a、44e間に2つの信号電極16、48が接続されているため、1つの信号電極16のみが接続された図5に示す積層3端子コンデンサレイ10に比べて、高容量で信号電極の断面積が2倍となる。そのため、外部電極44a、44e間の信号電極の電流容量が大きくなり、大電流の信号を流すことができる。

【0029】もちろん、外部電極間に接続される信号電極の数は3つ以上であってもよく、所望の電流容量に応じて、外部電極間に接続される信号電極の数を調整すればよい。外部電極間の信号電極の数を増やすには、信号電極を形成した誘電体層の積層数を増やせばよく、各信号電極間にグラウンド電極を形成するようにすることにより、上述のように、クロストークを防止することができる。なお、信号電極間に1つのグラウンド電極を形成した積層3端子コンデンサレイについても、外部電極間に接続される信号電極の数を増やすことにより、その電流容量を大きくすることができる。

【0030】

【発明の効果】この発明によれば、1つの誘電体層上に1つのみの信号電極が形成されており、しかも信号電極間にグラウンド電極を形成することにより、信号電極間に浮遊容量が発生せず、信号電極間におけるクロストークを抑えることができる。そのため、信号電極間の距離を小さくすることができ、積層3端子コンデンサレイの小型化を図ることができる。さらに、信号電極間に形成されるグラウンド電極を2つ以上にすることにより、隣接されるグラウンド電極が同電位となり、グラウンド電極を介したクロストークを抑えることができる。また、1つの3端子コンデンサを構成する外部電極間に複数の信号電極を接続することにより、電流容量を大きくすることができ、大電流の信号を流すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の積層3端子コンデンサレイの一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示す積層3端子コンデンサレイの積層体を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示す積層3端子コンデンサレイの断面図解図である。

【図4】図1に示す積層3端子コンデンサレイの等価回路図である。

【図5】この発明の積層3端子コンデンサレイの他の例を示す断面図解図である。

【図6】図5に示す積層3端子コンデンサレイに形成される2つの3端子コンデンサの間の関係を示す等価回路図である。

【図7】図3に示す積層3端子コンデンサレイに形成される2つの3端子コンデンサの間の関係を示す等価回路図である。

【図8】図5に示す積層3端子コンデンサレイの変形例を示す断面図解図である。

【図9】従来の積層3端子コンデンサレイの一例を示す斜視図である。

【図10】図9に示す従来の積層3端子コンデンサレイに用いられる積層体の分解斜視図である。

【図11】図9に示す従来の積層3端子コンデンサレイの断面図解図である。

【図12】図11に示す積層3端子コンデンサレイのクロストークを改善した積層3端子コンデンサレイを示す断面図解図である。

【符号の説明】

10 積層3端子コンデンサレイ

12 積層体

14 第1の誘電体層

16 第1の信号電極

18 第2の誘電体層

20 グラウンド電極

22 第3の誘電体層

24 第2の信号電極

26 第4の誘電体層

28 グラウンド電極

30 第5の誘電体層

32 第3の信号電極

34 第6の誘電体層

36 グラウンド電極

38 第7の誘電体層

40 第4の信号電極

42 第8の誘電体層

44a~44h 外部電極

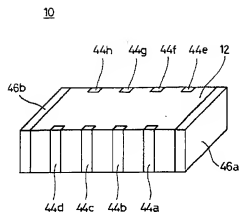
46a、46b 外部電極

48、50、52、54 信号電極

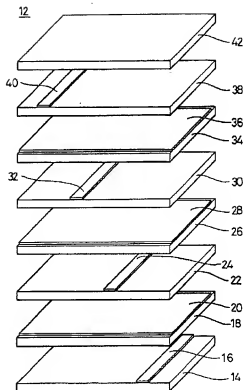
56a、56b、58a、58b グラウンド電極

60a、60b、62a、62b グラウンド電極

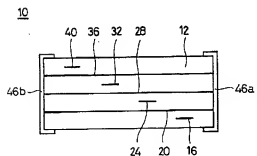
【図1】



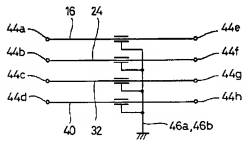
【図2】



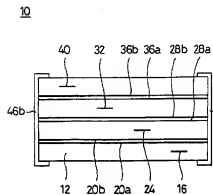
【図3】



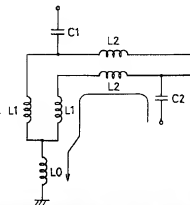
【図4】



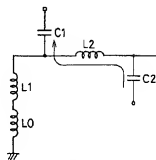
【図5】



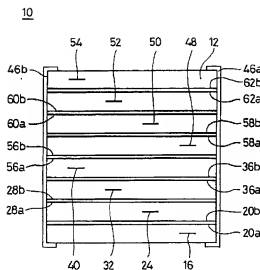
【図6】



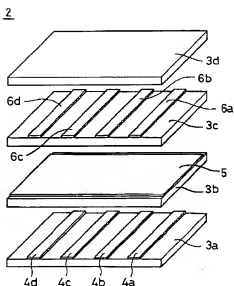
【図7】



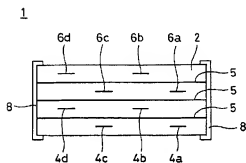
【図8】



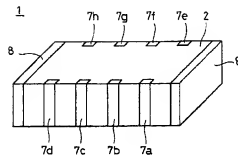
【図10】



【図12】



【図9】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成11年2月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の誘電体層、前記誘電体層上に形成される複数の信号電極、および前記信号電極の形成されていない前記誘電体層の全面に形成されるグランド電極を含む積層体を有し、

前記信号電極が形成された前記誘電体層においては1つの前記誘電体層上に1つのみの前記信号電極が形成され、かつ隣接する前記信号電極間に複数の前記グランド電極が配置されるように前記誘電体層が積層されて積層体が形成され、前記積層体の外面に前記信号電極および前記グランド電極のそれぞれに接続される外部電極が形成された積層3端子コンデンサアレイであって、

隣接する前記信号電極は積層方向において互いに対向する面を有していないように配置される、積層3端子コンデンサアレイ。

【請求項2】 同一の前記外部電極に複数の前記信号電

極が接続された、請求項1に記載の積層3端子コンデンサアレイ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数の誘電体層と、誘電体層上に形成される複数の信号電極と、信号電極の形成されていない誘電体層の全面に形成されるグランド電極とを含む積層体を有し、信号電極が形成された誘電体層においては1つの誘電体層上に1つのみの信号電極が形成され、かつ隣接する信号電極間に複数のグランド電極が配置されるように誘電体層が積層されて積層体が形成され、積層体の外面に信号電極およびグランド電極のそれぞれに接続される外部電極が形成された積層3端子コンデンサアレイであって、隣接する信号電極は積層方向において互いに対向する面を有していないように配置される、積層3端子コンデンサアレイである。この積層3端子コンデンサアレイにおいて、同一の外部電極に複数の信号電極を接続してもよい。